



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001347 - Nanotecnología de Superficies y Sus Aplicaciones

PLAN DE ESTUDIOS

05BA - Master Universitario En Plasma, Laser Y Tecnologia De Superficie

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001347 - Nanotecnología de Superficies y Sus Aplicaciones
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BA - Master Universitario En Plasma, Laser Y Tecnologia De Superficie
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Casquel Del Campo (Coordinador/a)		rafael.casquel@upm.es	- -

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Francisco Javier Aparicio Rebollo	fjaparicio@csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla- CSIC
Víctor López Flores	victor.lopez@csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla- CSIC
Juan Ramón Sánchez Valencia	jrsanchez@csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla- CSIC
ángel Barranco Quero	angel.barranco@csic.es	Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMSE- CSIC)

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE18 - Conocer los procesos utilizados para la modificación superficial de materiales por haces de iones y el crecimiento de capas delgadas.

CE22 - Planificar y ejecutar bajo supervisión experimentos relacionados con la ingeniería de superficie y/o la tecnología de vacío. Analizar los resultados, evaluando su margen de error, extraer conclusiones, y comparar los resultados con los correspondientes a materiales reales tratados en la industria de forma análoga a lo realizado en el laboratorio.

CE4 - Conocer los principales procedimientos utilizados para la modificación superficial de materiales y el crecimiento de capas delgadas dentro del contexto más amplio de la tecnología de superficie y ser capaz de decidir qué procedimiento es el más adecuado para un proceso dado.

CE5 - Conocer algunas nociones básicas sobre ingeniería de superficies y caracterización de las mismas -particularmente en lo relativo al espesor- así como sus aplicaciones en los procesos de modificación de las propiedades superficiales de los materiales

CE6 - Conocer los principios de la tecnología de vacío, así como sus aplicaciones al diseño y desarrollo de procesos industriales de modificación superficial de materiales.

CE7 - Aplicar los principios básicos de los distintos procedimientos de preparación de láminas delgadas, haciendo predicciones sobre cuáles son las mejores condiciones/restricciones para desarrollar tales procesos en la industria.

CG1 - Capacidad de interpretar y comprender textos científicos y técnicos especializados en las tecnologías objeto de estudio en el master.

CG11 - Fomentar en los estudiantes las siguientes capacidades y habilidades: análisis y síntesis, organización y planificación, comunicación oral y escrita, resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico, aprendizaje autónomo, creatividad, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información.

CG3 - Ser capaz de desarrollar por sí mismos trabajos prácticos y teóricos sobre los temas del curso.

CG4 - Discriminar los principios de funcionamiento de las distintas tecnologías y ser capaz de tomar decisiones sobre equipos y procesos a implementar en la industria, así como sobre compras, alquiler, etc.

CG5 - Conocer los últimos avances en las tecnologías y procesos objeto del curso.

CG8 - Demostrar la capacidad de concebir, diseñar, y desarrollar un proyecto integral de investigación, con suficiente solvencia técnica y seriedad académica.

CG9 - Ser capaces de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA11 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Bases conceptuales de la nanotecnología de superficies y sus aplicaciones

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Una visión general
2. Litografía por ablación láser de materiales
3. Fotolitografía
4. Litografía por haz de electrones. Electron-beam lithography
5. Litografía por haz de iones
6. Modificación superficial de materiales poliméricos.
7. Funcionalización de superficies y bioquímica

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Participación activa en clases OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:00
2	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	clase Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11		Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Resultados de actividades propuestas OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 01:00

14		Prácticas de laboratorio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Trabajos realizados de forma autónoma TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
15				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 Asistencia a actividades complementarias OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:00
16				
17				

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Participación activa en clases	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG11 CG9 CG1 CG8 CB8
13	Resultados de actividades propuestas	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	30%	/ 10	CG11 CE6 CG5 CG1 CE5 CE18 CG4 CB9 CE4 CE22 CE7 CB8
14	Trabajos realizados de forma autónoma	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	50%	/ 10	CG11 CE6 CG3 CG8 CE5 CE18 CB7 CG4 CB9 CE4 CE22 CE7 CB8
15	Asistencia a actividades complementarias	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	10%	/ 10	CG9 CG11 CE6 CG5 CG1 CG3 CG8

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	/ 10	CE5 CE18 CG4 CB9 CE4 CE22 CE7 CB8

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

El resumen de la evaluación es el siguiente:

Participación activa en clases presenciales y aula virtual (10 %)

Resultados de las actividades propuestas (30 %)

Trabajos realizados de forma autónoma (30 %)

Asistencia a las actividades complementarias (10 %)

Prueba global sobre el rendimiento en la materia (20 %)

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía Básica 1	Bibliografía	1. C. Mack, Fundamental Principles of Optical Lithography: The Science of Microfabrication. Wiley (2007). 2. H.J. Levinson, Principles of Lithography, Third Edition (SPIE Press Monograph, Vol. PM198), SPIE Press (2011).
Bibliografía Básica 2	Bibliografía	3. M. Ohring, Materials Science of Thin Films, Second Edition, Academic Press (2001). 4.- S. Franssila, Introduction to Microfabrication 2nd Edition, Wiley (2010).
Bibliografía complementaria	Bibliografía	- A.R. González-Elípe et al., Low Energy Ion Assisted Film Growth, World Scientific Publishing Company, 2003. - OKC Tsui, Polymer Thin Films, World Sci. (2008).